



SUOMI - FINLAND  
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

## [A] TIIVISTELMÄ - SAMMANDRAG

(11) (21) Patentihakemus - Patentansökan	20002285
(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7	
F23G 7/04, F23K 5/00 // D21C 11/12	
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	17.10.2000
(24) Alkupäivä - Löpdag	17.10.2000
(41) Tulut julkiseksi - Blivit offentlig	18.04.2002

## (71) Hakija - Sökande

1 •Andritz Oy, Tammasaarekatu 1, 00180 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

## (72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Hytönen, Antti, Kuntokatu 12, 44210 Äänekoski, SUOMI - FINLAND, (FI)  
2 •Piilonen, Pentti, Mämmenkouluntie 12, 44510 Äänekoski, SUOMI - FINLAND, (FI)  
3 •Vakkilainen, Esa, Laurinmäntie 3, 00440 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Andritz Oy  
Patentiosasto, PL 500, 48601 Kotka

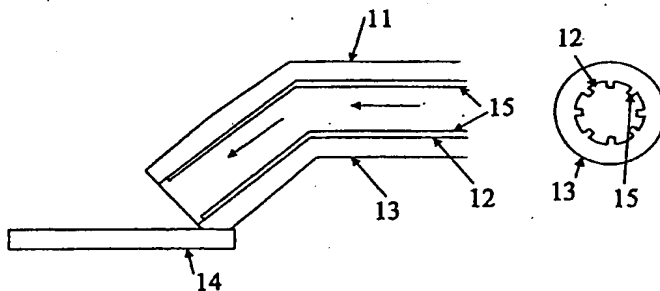
## (54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Laite mustalipeän syöttämiseksi talteenottokattilaan  
Anordning för inmatning av svartlut i en återvinningspanna

## (57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämän keksinnön kohteena on laite mustalipeän johtamiseksi talteenottokattilan tulipesään, joka laite käsittää pitkänomaisen putken, jolla on sisäpinta ja ulkopinta ja jonka läpi uuniin syötettävä mustalipeä johdetaan, jolloin mustalipeä joutuu kosketukseen mainitun sisäpinnan kanssa ennen ruiskutusta tulipesään. Pitkänomaisen putken sisäpinta on varustettu välineillä, kuten eviä tai urilla, putken sisäpinnan ja mustalipeän välisen kosketuspinnan lisäämiseksi ja lämmönsiirron parantamiseksi.

Föreliggande uppfinning hänför sig till en anordning för ledning av svartlut till återvinningspannans eldstad, vilken anordning innefattar ett långsträckt rör som har en inre yta och en yttre yta, genom vilket rör svartlut inmatas i ugnen, varvid svartluten kommer i kontakt med den inre ytan innan den sprutas in i eldstaden. Det långsträckta rörets inre yta är försedd med medel, såsom fenor eller spår, för att utöka beröringsytan mellan rörets inre yta och svartluten och för att förbättra värmeöverföringen.



## LAITE MUSTALIPEÄN SYÖTTÄMISEKSI TALTEENOTTOKATTILAAN

- Tämän keksinnön kohteena on laite mustalipeän johtamiseksi talteenottokattilan tulipesään, joka laite käsittää pitkänomaisen putken, jolla on sisäpinta ja ulkopinta ja jonka
- 5 läpi uuniin syötettävä mustalipeä johdetaan, jolloin mustalipeä joutuu kosketukseen mainitun sisäpinnan kanssa ennen ruiskutusta tulipesään.

- Kemiallista massaa valmistetaan antamalla puuhakkeen reagoi keittokemikaaleja sisältävässä lipeässä. Keitossa puuaineksessa liukenee ligniiniä ja muita orgaanisia
- 10 yhdisteitä keittolipeään. Keiton tuloksena saadaan kemiallista massaa ja jätelipeää. Keiton jälkeen massa erotetaan jätelipeästä pesussa, jolloin muodostuu laimeaa jätelipeää eli heikkomustalipeää, jonka kuiva-ainepitoisuus on 15-18 p-%. Mustalipeä käsitellään edelleen talteenottokattilassa, jossa lipeän sisältämä orgaaninen aines poltetaan höyryn kehittämiseksi ja lipeän sisältämät keittokemikaalit saadaan talteen sulan muodossa.
- 15 Ennen polttoa heikkomustalipeä väkevöidään tyypillisesti noin 70-85 p-%:n kuiva-ainepitoisuuteen monivaihehaihduttamossa.

- Väkevöity mustalipeä, ns. vahvamustalipeä, virtaa haihduttamolta sekoitussäiliöön, jossa siihen lisätään talteenottokattilan savukaasuista erotettu tuhka ja mahdollinen korvauske-
- 20 mikaali ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ). Tuhkansekoitussäiliöstä vahvamustalipeä pumpataan esilämmittimiin ja edelleen putkistoa pitkin lipeäruiskuihin, joiden kautta mustalipeä syötetään talteenotto-kattilan tulipesään. Lipeäruiskuja käytetään aikaansaamaan pieniä pisaroita niin että tulipesässä voidaan ylläpitää vakaa palaminen. Kattilan seinillä on yhdestä yli kymmeneen kappaletta lipeäruiskuja kattilan koosta ja valmistajasta riippuen.

- 25 Lipeäruisku on periaatteessa metalliputki, joka on liitetty putkistoon, jonka kautta vahvamustalipeä johdetaan esilämmittimistä kattilalle. Lipeäruiskun tulipesän puoleisessa päässä on suutin, josta mustalipeä suihkuaa uuniin ja jonka muoto vaihtelee kattilan koosta ja valmistajasta riippuen. Pääasia ruiskutuksessa on, että se tapahtuu mahdollisimman sym-
- 30 metrisesti ja aikaansaatu pisarakoko on oikea.

Lipeäruisku on asennettu kattilan tulipesän seinälle tai nurkkaan, jossa ruiskua kuumentaa sitä ympäröivistä kaasuista tuleva säteilylämpö. Ruiskuputkesta lämpö johtuu ruiskun läpi virtaavaan kylmempään mustalipeään. Lipeäruiskun lämpötila riippuu ulospäin menevän lämpömäärän suuruudesta ja sisäisen lämmönsiirron tehokkuudesta.

5

Nykyisten lipeäruiskujen erän suurin haitta on niiden huono kestävyys. Yksittäinen lipeäruisku kestää parista päivästä kuukauteen ja sitten se pitää korvata uudella. Lipeäruiskujen alhainen kestävyys johtuu erittäin korrodoivista olosuhteista ja korkeasta lämpötilasta tulipesässä ja sen ympäristössä, mitkä olosuhteet rasittavat ruiskun metalliputken seinämää. Korroosionopeus lipeäruiskussa voi olla 5 ... 50 mm/vuosi.

10

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa edellä mainitut ongelmat. Lähemmin esillä olevan keksinnön tarkoituksena on tarjota lipeäruiskurakenne, jonka kestävyys on tunnettuja rakenteita parempi.

15

Näiden tarkoitusprien saavuttamiseksi esillä olevalle keksinnölle on tunnusomaista, että pitkänomaisen putken sisäpinta on varustettu välineillä putken sisäpinnan ja mustalipeän välisen kosketuspinnan lisäämiseksi ja lämmönsiirron parantamiseksi.

20 Esillä olevan keksinnön lähtökohtana on tavanomainen tunnettu lipeäruisku, joka pääasiallisesti muodostuu pitkänomaisesta, mahdollisesti taivutetusta, putkesta, jonka sisäpinta on tunnetusti oleellisesti sileä ja tasainen. Tällaisen putken sisäpinnan ala tunnetusti on  $2\pi \cdot r \cdot l$ , jossa  $r$  on putken sisäsäde ja  $l$  pituus.

25 Esillä olevan keksinnön mukaisessa laitteessa lipeäruiskun metallin lämpötilaa saadaan alennettua kasvattamalla lämmönsiirtymiskerrointa lipeäruiskun sisäseinästä lipeäruiskun läpi virtaavaan mustalipeään. Tämä saavutetaan varustamalla lipeäruiskun sisäseinä välineillä, jotka laajentavat putken sisäpinnan pinta-alaa ja näin mustalipeän ja lipeäruiskun välistä kosketuspinta-alaa. Keksinnön mukaisella lipeäruiskuputkella on siis suurempi sisäpinta-ala kuin yllämainitulla tunnetulla lipeäruiskulla, jonka sisäpinnassa ei ole min-  
30 käänlaisia sisäänpäin suunnattuja ulokkeita tai muita epätasaisuuksia..

- Edullisesti tällaisiin pinta-alaa laajentaviin välineisiin kuuluvat lipeäruiskuputken sisäpintaan sovitettavat evät. Nykyaikaisilla hitsausmenetelmillä voidaan muodostaa useita eviä putken sisäpintaan. Eräs toinen edullinen tapa lisätä em. kosketuspintaa on järjestää uria putken sisäpintaan. Evitys tai uritus ovat edullisesti oleellisesti ruiskuputken pituusakselin suuntaisia, mutta ne voidaan järjestää myös muulla tavalla, esimerkiksi evät tai urat voivat kulkea spiraalimaisesti putken sisäpintaa pitkin. Eviä tai uria on yksi tai useampi vierekkäin halutun välimatkan päässä toisistaan putken sisäpinnalla. Tunnetuissa lipeäruiskuissa sisäpinnassa ei ole mitään ulokkeita tai "sisäänvetäytymiä", kuten uria.
- 10 Pituusakselin suuntaiset evät voivat olla yhtenäisiä kappaleita ulottuen joko lipeäruiskuputken koko pituudelle tai halutulle osalle siitä. Vaihtoehtoisesti pituusakselin suunnassa voi olla peräkkäisesti kaksi tai useampi putken pituutta huomattavasti lyhyempi evä. Putken pituusakselin suuntaiset urat voivat myös olla yhtenäisiä tai peräkkäin on kaksi tai useampi lyhyempi ura. Peräkkäisiä evä- tai urajonoja on tavallisesti useita peittäen halutun osan putken sisäpinnasta. Lyhyet evät ja/tai urat voivat peittää putken sisäpinnasta halutun osan myös muina muodostelmina kuin peräkkäisinä jonoina.
- 15

- Samoin kierteiset evät tai urat voivat olla yhtenäisiä tai peräkkäin on kaksi tai useampi lyhyt evä tai ura. Uria ja eviä voi olla myös samanaikaisesti ruiskuputkessa. Keksinnön yhteydessä evällä tarkoitetaan kaikenlaisia putken sisäpinnalla olevia, putken keskiosaa kohden suunnattuja ulokkeita, joilla saadaan aikaan keksinnön päämäärät.
- 20

- Esillä olevan keksinnön mukaisessa laitteessa lipeäruiskun toiminta-aika lisääntyy, koska lämmönsiirto lipeäruiskun metalliseinästä ruiskuputken läpi virtaavaan mustalipeään paranee. Lämmönsiirron paraneminen johtuu paitsi lisääntyneestä lämmönsiirtopinnasta niin myös evien tai urien aiheuttamasta suuremmasta turbulenssista mustalipeän virtauksessa. Paremmen lämmönsiirron takia lipeäruiskuun ei kohdistu niin suurta lämpörasitusta eivätkä korrodoivat olosuhteet ole alhaisemman ruiskun lämpötilan vuoksi niin voimakkaat kuin tunnetussa oleellisesti sileän sisäpinnan omaavissa putkiratkaisuissa.
- 25

Esillä olevaa keksintöä kuvataan yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joissa kuvio 1 esittää tunnettua mustalipeäruiskua sekä pitkittäisleikkauksena että poikkileikkauksena,

5 kuvio 2 esittää erästä edullista keksinnön mukaista laitetta sekä pitkittäisleikkauksena että poikkileikkauksena,

kuvio 3 esittää toista edullista keksinnön mukaista laitetta sekä pitkittäisleikkauksena että poikkileikkauksena, ja

kuvio 4 esittää kolmatta edullista keksinnön mukaista laitetta sekä pitkittäisleikkauksena että poikkileikkauksena.

10

Kuviossa 1 on esitetty sinänsä tunnettu lipeäruisku 1. Se käsittää putkiosan, jolla on sisäpinta 2 ja ulkopinta 3. Ruiskuputken päähän on sovitettu hajotuslevy tai lippa 4, jonka muoto ja asema vaikuttavat lipeäruiskusta ulosvirtaavan mustalipeäsuihkun muotoon. Tämän tunnetun ruiskurakenteen sisäpinta 2 on sileä eikä siinä ei ole mitään ulokkeita tai

15 "sisäänvetäytymiä", kuten uria.

Kuviossa 2 on esitetty eräs keksinnön mukainen lipeäruisku 11. Lipeäruiskuputken sisäpintaan 12 on kiinnitetty esim. hitsaamalla putken pitkittäisakselin suuntaisia eviä 15. Evi-

20 en ansiosta putkessa virtaavan mustalipeän (virtaussuunta merkitty nuolilla) ja putken sisäpinnan kosketuspinta-ala kasvaa ja lämmönsiirto putkesta lipeään paranee verrattuna kuviossa 1 esitettyyn tunnettuun lipeäruiskurakenteeseen. Lisäksi evien takia putken sisäpinta 12 on epätasainen, mikä lisää mustalipeävirtauksen turbulenssia ja näin tehostaa lämmönsiirtoa.

25 Kuviossa 3 on esitetty keksinnön toisen suoritusmuodon mukainen lipeäruisku 21, jossa ruiskuputken sisäpinta on uritettu putken pitkittäisakselin suuntaisilla urilla 25. Näillä urilla saadaan aikaan samantapainen vaikutus kuin edellä kuvatuilla evillä lämmönsiirron tehostamiseksi.

30 Kuvion 4 suoritusmuodossa evät on järjestetty suunnilleen poikittaisesti mustalipeävirtaan (merkitty nuolilla) nähden. Tällöin putken sisäpuoli on varustettu sisäpintaa 32 pitkin

kierteisesti kulkevalla evällä 35. Tässä tapauksessa mustalipeän turbulenssi on vielä tehokkaampaa kuin kuvioiden 2 ja 3 rakenteiden yhteydessä.

Putken sisäpintaan voidaan vaihtoehtoisesti työstää kierteinen ura parantamaan lämmön-  
5 siirtoa putken ja mustalipeän välillä.

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Laite mustalipeän johtamiseksi talteenottokattilan tulipesään, joka laite käsittää pitkänomaisen putken (11, 21, 31), jolla on sisäpinta (12, 22, 32) ja ulkopinta (13, 23, 33) ja jonka läpi uuniin syötettävä mustalipeä johdetaan, jolloin mustalipeä joutuu kosketukseen mainitun sisäpinnan kanssa ennen ruiskutusta tulipesään, **tunnettu siitä, että** pitkänomaisen putken sisäpinta on varustettu välineillä (15, 25, 35) putken sisäpinnan ja mustalipeän välisen kosketuspinnan lisäämiseksi ja lämmönsiirron parantamiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu siitä, että** putken sisäpinta on varustettu evillä (15).
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu siitä, että** putken sisäpinta on varustettu urilla (25).
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, **tunnettu siitä, että** putken sisäpinta on varustettu putken pitkittäisakselin suuntaisilla evillä (15).
5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, **tunnettu siitä, että** putken sisäpinta on varustettu putken pitkittäisakselin suuntaisilla urilla (25).
6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, **tunnettu siitä, että** putken sisäpinta on varustettu ainakin yhdellä evällä (35), joka kulkee ruuvimaisesti sisäpintaa pitkin.
7. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, **tunnettu siitä, että** putken sisäpinta on varustettu ainakin yhdellä uralla, joka kulkee ruuvimaisesti sisäpintaa pitkin.

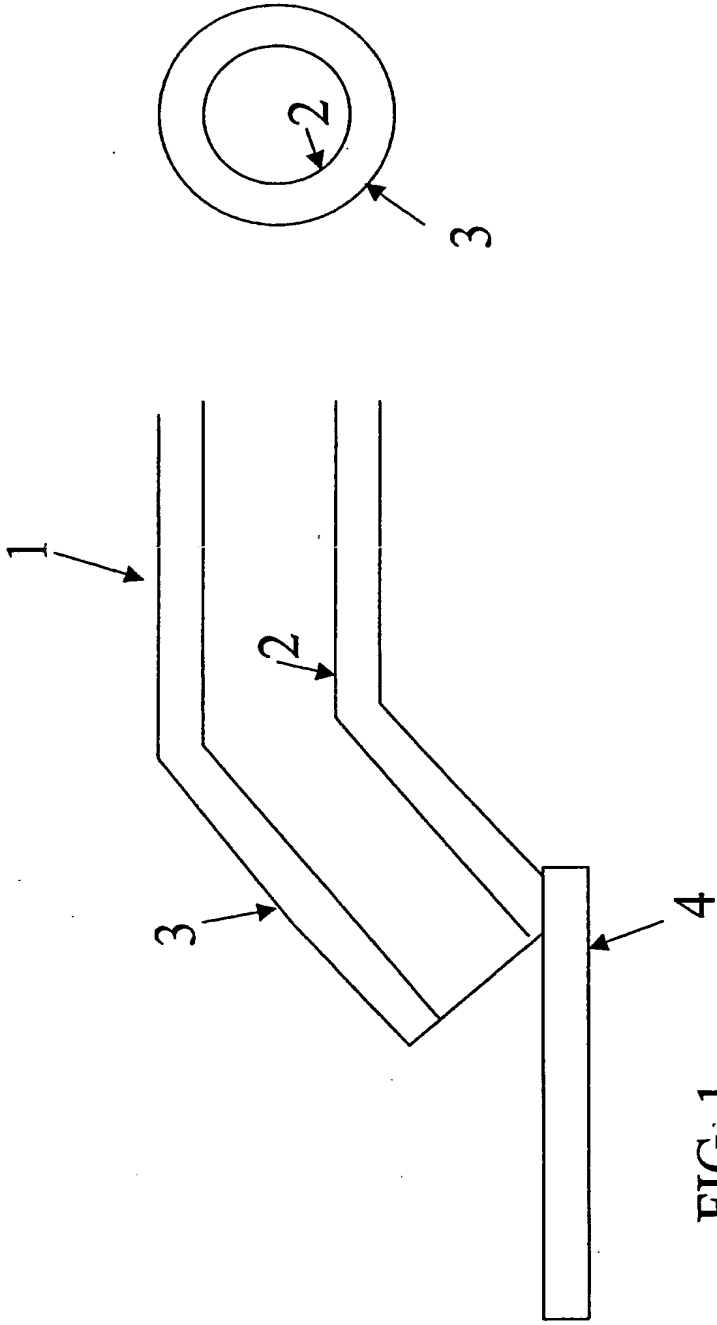


FIG. 1



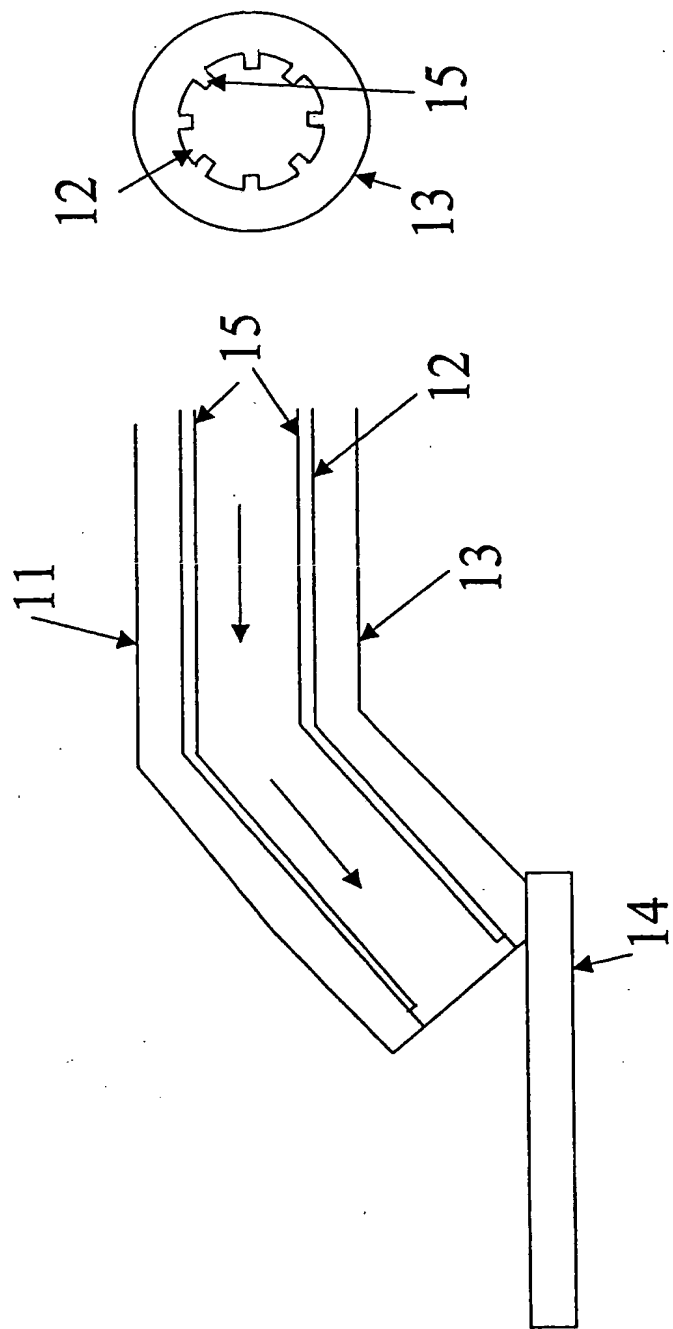


FIG. 2

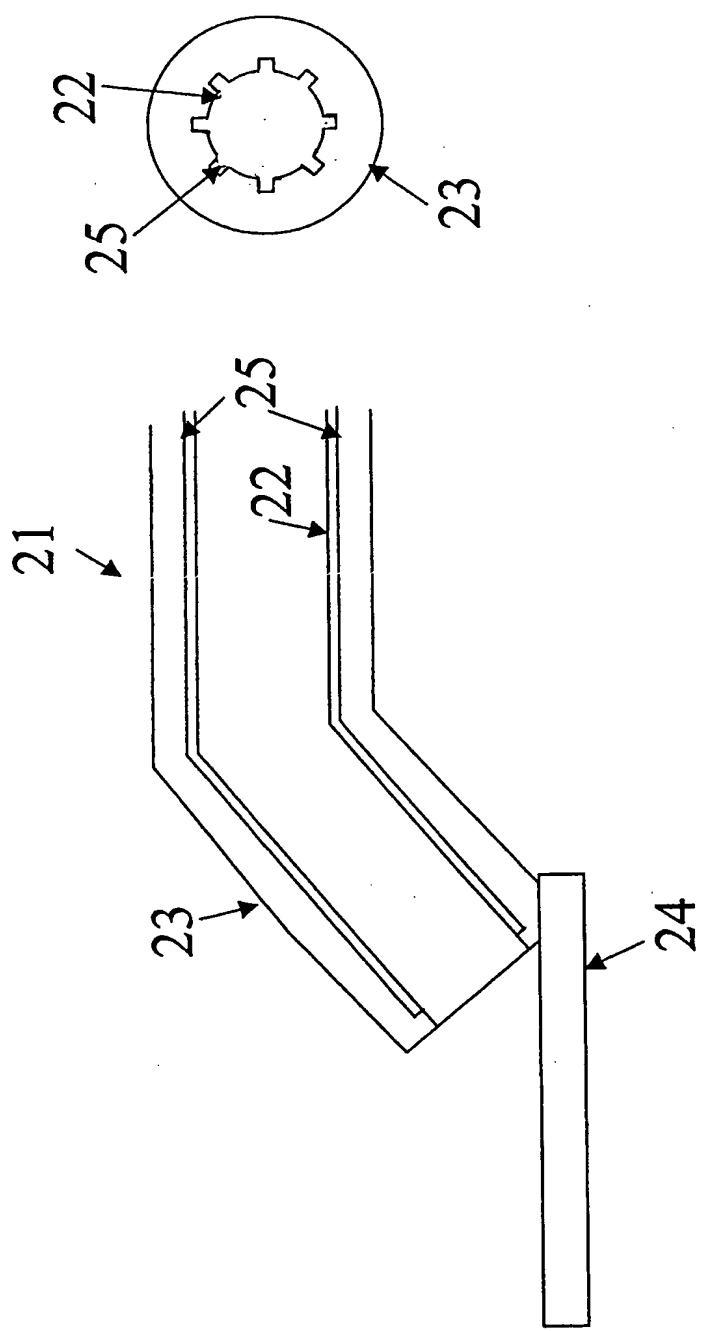


FIG. 3

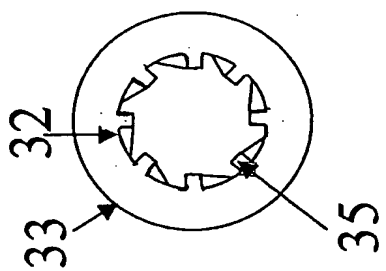
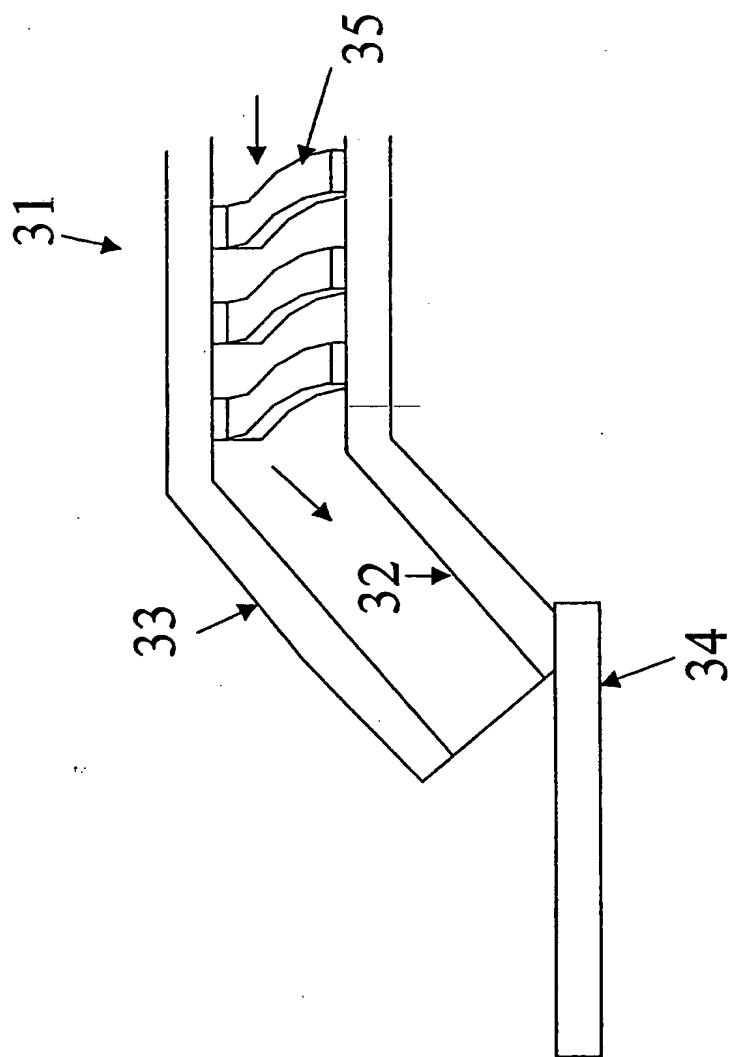


FIG. 4